

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



553046

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Oktober 2004 (28.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/091889 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B29C 47/82, 47/84, 47/42, B29B 7/48

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002867

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. März 2004 (19.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 17 357.9 15. April 2003 (15.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): 3+EXTRUDER GMBH [DE/DE]; Hoher Steg 10,  
74348 Lauffen a. N. (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLACH, Josef, A.  
[DE/DE]; Hoher Steg 10, 74348 Lauffen a. N. (DE).

(74) Anwalt: HAFT, VON PUTTKAMER, BERNGRUBER,  
KARAKATSANIS; Franziskanerstr. 38, 81669 München  
(DE).

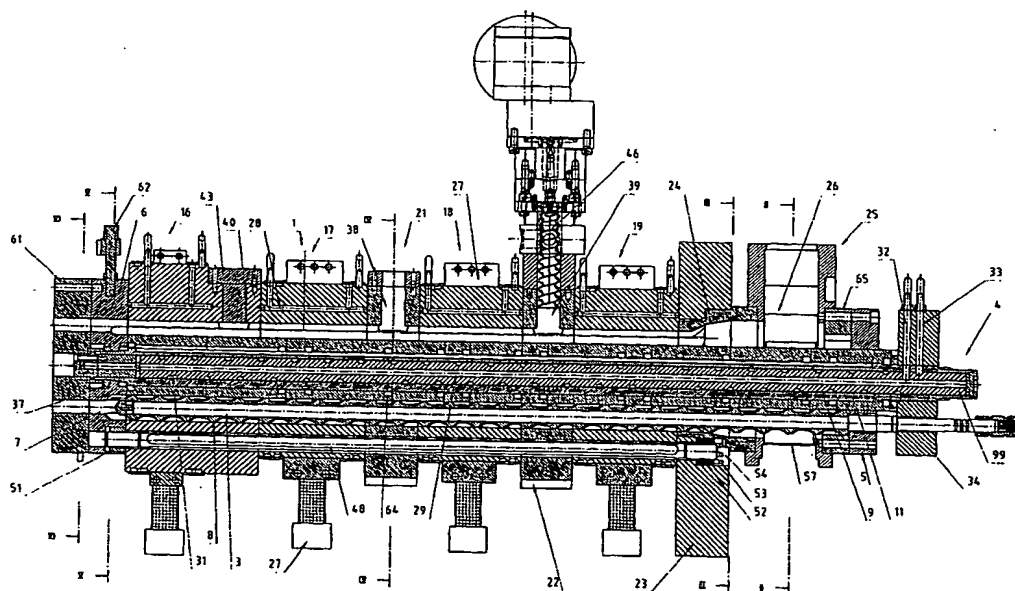
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTIPLE-SHAFT EXTRUDER

(54) Bezeichnung: MEHRWELLENEXTRUDER



(57) Abstract: A multiple-shaft extruder comprises a core (4) with outward leading channels that can be flown through by a cooling liquid. At least two housing segments (16 to 19) are each provided with a cooling circuit with interconnected cooling bore holes (28), which can be flown through by a cooling liquid, are distributed in the peripheral direction and in an axially parallel manner, and which are located on the section of the housing segments (16 to 19) that faces the process chamber (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/091889 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Ein Mehrwellenextruder weist einen Kern (4) mit nach aussen führenden mit einer Kühlflüssigkeit durchströmbar<sup>en</sup> Kühlkanälen auf. Wenigstens zwei Gehäusesegmente (16 bis 19) sind mit je einem Kühlkreislauf mit von einer Kühlflüssigkeit durchströmbar<sup>en</sup> in Umfangsrichtung und achsparallel verteilten, miteinander verbundenen Kühlbohrungen (28) an dem dem Verfahrensraum (2) zugewandten Abschnitt der Gehäusesegmente (16 bis 19) versehen.

## MEHRWELLENEXTRUDER

Die Erfindung bezieht sich auf einen Extruder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Extruder sind bekannt (EP 0788867 B1; EP 0995566 B1). Das Gehäuse ist dabei in Segmente geteilt. Die Segmente können z.B. mit Materialzufuhröffnungen, Gasaustrittsöffnungen, einer Heizung, Kühlkörpern und dergleichen versehen werden, um den Extruder flexibel an die jeweils durchzuführende Materialbearbeitung anpassen zu können.

Gegenüber einem Doppelwellenextruder haben diese Mehrwellenextruder mit kranzförmig angeordneten Wellen den Vorteil, dass sie doppelt so viele Zwickel aufweisen, an denen das Material durch Übergabe von den Bearbeitungselementen einer Schnecke zur nächsten besonders wirksam bearbeitet wird. Zum Beispiel hat ein Extruder mit zwölf Wellen 24 Zwickel, d. h. jeder Welle sind zwei Zwickel zugeordnet, während ein Doppelwellenextruder nur zwei Zwickel aufweist, d. h. jeder Welle nur ein Zwickel zugeordnet ist. Als verfahrenstechnisch wirksame Zone wird an jedem Zwickel durch zusätzliches Dehnen und Stauchen des Produktes Wärme erzeugt. Die hohe Zwickelzahl führt bei Mehrwellenextrudern damit zu einem erhöhten Wärmeanfall, durch den die Temperatur des Materials so erhöht wird, dass eine Überbeanspruchung des Materials auftreten kann. Aus WO 02/30652 A1 ist es daher bekannt, das Gehäuse einstückig auszubilden und nicht nur im Gehäuse, sondern auch im Kern in Umfangsrichtung verteilte achsparallele Bohrungen als Kühlkanäle vorzusehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, in dem Verfahrensraum eines Mehrwellenextruders mit einem aus Segmenten aufgebauten Gehäuse eine für die Bearbeitung optimale Temperatur und beim Verlassen des Verfahrensraumes eine möglichst niedere Materialtemperatur sicherzustellen.

Dies wird erfindungsgemäß mit dem im Anspruch 1 gekennzeichneten Extruder erreicht. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Extruders wiedergegeben.

Der erfindungsgemäße Extruder weist einen Kern auf, der mit Kühlkanälen versehen ist, die von einer Kühlflüssigkeit durchströmt werden, um in dem Verfahrensraum von innen her für einen Wärmeaustausch zu sorgen und ihn zu kühlen. Wenigstens ein, vorzugsweise jedoch zwei oder mehr Segmente des Gehäuses sind mit in Umfangsrichtung verteilten achsparallelen Kühlbohrungen versehen, die miteinander verbunden sind, wobei jedes Segment mit jeweils einem Anschluss für einen Kühlflüssigkeitszufluss und einem Kühlflüssigkeitsabfluss versehen ist, über die die Kühlflüssigkeit den Kühlbohrungen zugeführt bzw. von diesen abgeführt wird. Die Kühlbohrungen sind an dem dem Verfahrensraum zugewandten Abschnitt des Segments und damit möglichst nahe am Verfahrensraum angeordnet.

Das mit den Kühlbohrungen versehene Gehäusesegment weist zugleich eine Heizung am Aussenumfang auf. Jedes sowohl mit Kühlbohrungen wie mit einer Heizung versehene Gehäusesegment weist vorzugsweise eine Regeleinrichtung auf, die sowohl die Heizung wie den Durchfluss der Kühlflüssigkeit durch die Kühlbohrungen regelt, um eine optimale Bearbeitungstemperatur und möglichst niedrige Materialtemperatur einstellen zu können. Der

Kühlflüssigkeitsdurchfluss durch die Kühlbohrungen kann mit einem Ventil im Kühlflüssigkeitszufluss oder -abfluss geregelt werden. Die Temperaturregeleinrichtung weist einen Temperaturmessfühler auf, der in dem Gehäusesegment vorgesehen ist, um die Temperatur im Verfahrensraum zu bestimmen. Mit der Heizung wird das betreffende Gehäusesegment beim Anfahren des Extruders erwärmt, um die vorgegebene Betriebstemperatur im Verfahrensraum einzustellen. Wenn während der Extrusion die Betriebstemperatur überschritten wird, schaltet die Temperaturregeleinrichtung die Heizung ab und den Kühlbohrungen in dem Gehäusesegment wird, gesteuert von der Temperaturregelung, Kühlflüssigkeit zugeführt, um den vorgegebenen Betriebstemperaturverlauf zu halten und den Wärmeentzug zonenweise unterschiedlich zu regulieren. Im Allgemeinen besteht das Gehäuse aus wenigstens drei Gehäusesegmenten, wobei vorzugsweise alle, jedenfalls die Mehrzahl der Gehäusesegmente auf diese Weise kühlbar und heizbar ausgebildet sind.

Der Kern nimmt die produktnahe Temperatur vom Verfahrensteil an und ist daher - wenn kein innerer axialer Wärmeaustausch stattfindet - am Förderaufseitigen Ende nahe der Raumtemperatur und am Förderabseitigen Ende nahe der höheren Produktaustrittstemperatur. Durch Intensivierung des axialen Wärmetransports mit entsprechender Wahl der Werkstoffe und deren Auslegung oder z.B. mit Hilfe eines viskosen Wärmeträgers, kann die Produkttemperatur austrittsseitig einerseits gesenkt und in Richtung Produktaufgabe andererseits bis zum Ausgleich erhöht werden. Ist dann noch ein Wärmeüberschuss vorhanden, muss dieser durch das Kühlmittel nach außen abgeführt werden, was wahlweise an beiden Enden des Verfahrensteils erfolgen kann.

Die Kühlkanäle des Kerns werden vorzugsweise durch eine Axialbohrung und einen spiralförmig um die Axialbohrung angeordneten Aussenkanal gebildet, der nahe am Verfahrensraum verläuft. Sowohl die Axialbohrung wie der spiralförmige Aussenkanal erstrecken sich über den gesamten, jedenfalls größten Teil des Verfahrensraumes, und dienen vorzugsweise dem Einstellen einer niederen Materialaustrittstemperatur.

Die Kühlflüssigkeit strömt über einen Kühlflüssigkeitszufluss am förderaufseitigen Ende des Kerns, dem der Antrieb für die Wellen benachbart ist, in die Axialbohrung im Kern und dann in Förderrichtung des Extruders zum förderabseitigen Endabschnitt des Kerns, wo sich die Produktaustrittsöffnungen befinden. Das förderabseitige Ende der Axialbohrung ist mit dem förderabseitigen Ende des spiralförmigen Aussenkanals verbunden, wodurch die Kühlflüssigkeit in dem spiralförmigen Aussenkanal im Gegenstrom zur Förderrichtung der Wellen zu dem Kühlflüssigkeitsabfluss am förderaufseitigen Ende des Extruders zurückfließt.

Der Verfahrensraum des Extruders ist am förderabseitigen und am förderaufseitigen Ende vorzugsweise mit jeweils einer Endplatte verschlossen. Während an der förderabseitigen Endplatte das Spritzwerkzeug angeschlossen wird, wird die förderaufseitige Endplatte vorzugsweise von dem Kern durchragt, wobei der Kühlflüssigkeitszufluss und der Kühlflüssigkeitsabfluss zu bzw. von den Kühlkanälen im Kern an dem aus der förderaufseitigen Endplatte ragenden Endabschnitt des Kerns vorgesehen sind.

Der Kern könnte bei nicht verschleißenden Produkten einteilig ausgeführt sein, in der Regel besteht er jedoch aus einem hohl gebohrten Dorn, in dem ein gut passender Verteiler steckt, auf dessen Oberfläche der gewünschte Kühlkanalver-

lauf vorzugsweise spiralförmig eingearbeitet ist. Auf dem Dorn stecken drehfest positionierte Segmente, deren äußere Form wiederum mit engem Spiel die achsparallelen Schnecken zum Teil umschließt.

Zum Anschluss des Kühlflüssigkeitszuflusses und -abflusses ist auf dem förderaufseitigen Ende des Kerns, das aus der förderaufseitigen Endplatte ragt, ein ringförmiges Segment, angeordnet, das mit radialen Bohrungen zum Anschluss an die Axialbohrung und den Aussenkanal versehen ist. Das ringförmige Segment mit den radialen Bohrungen kann als Platte ausgebildet sein, durch die sich die Wellen zum Antrieb erstrecken.

Der Aussenkanal ist vorzugsweise durch eine spiralförmige Nut am Außenumfang des Verteilers gebildet, die durch den Dorn zum Verfahrensraum hin verschlossen ist. Die radialen Bohrungen zum Anschluss des Kühlflüssigkeitszuflusses und -abflusses werden durch den Dorn geführt.

Vorzugsweise sind auf dem Dorn hülsenförmige Segmente zur Bildung der achsparallelen kreissegmentförmigen Ausnehmungen z. B. durch eine Keilverzahnung mit dem Dorn drehfest angeordnet. Da die hülsenförmigen Segmente an der Innenseite des Verfahrensraumes meist einen unterschiedlichen Verschleiß ausgesetzt sind, können sie damit selektiv ausgetauscht werden.

Die Gehäusesegmente können zum Teil radial verlaufende Öffnungen zur Verbindung des Verfahrensraumes mit der äußeren Umgebung aufweisen, um dem Verfahrensraum Stoffe zuzuführen oder aus ihm abzuführen, beispielsweise Gase. Die Öffnungen erstrecken sich vorzugsweise horizontal, sind also an der Seite des Gehäuses angeordnet, oder vertikal, also nach

oben oder unten. Die Öffnungen können mit festen Einbauten, beispielsweise einem Trichter, oder beweglichen Einbauten, beispielsweise einer Förderschnecke, versehen sein. Sie können auch verschlossen sein, wenn sie nicht benötigt werden.

Die Gehäusesegmente können durch Flansche miteinander verbunden werden. Vorzugsweise werden sie jedoch mit Zugankern unter Vorspannung dicht zusammengehalten. Dabei sind vorzugsweise wenigstens drei in einem Winkel von  $120^\circ$  versetzte Zuganker vorgesehen, um einen am ganzen Umfang hohen Anpressdruck zwischen den Segmenten zu erzielen. Wegen der sich vertikal und horizontal erstreckenden Öffnungen in dem Gehäusesegment werden jedoch bevorzugt vier Zuganker verwendet, die gegenüber der Horizontalen bzw. Vertikalen um  $45^\circ$  versetzt sind.

Die Zuganker erstrecken sich durch achsparallele Bohrungen in den Gehäusesegmenten und dienen damit zugleich zur gegenseitigen radialen Positionierung der Gehäusesegmente. Die Zuganker können auch einen kleineren Durchmesser als die Bohrungen in den Gehäusesegmenten aufweisen, durch die sie hindurch geführt sind. Um die gegenseitige radiale Positionierung der Gehäusesegmente zu gewährleisten, werden dann auf die Zuganker hintereinander mehrere hülsenförmige Füllstücke gesteckt. Die hülsenförmigen Füllstücke haben den Vorteil, dass bei der Demontage des Gehäuses die Gehäusesegmente einzeln abgenommen werden können, also nicht gleich das ganze Gehäuse auseinander fällt, wenn die Zugstangen herausgezogen werden.

Die Zugstangen greifen vorzugsweise mit einem Ende an dem förderabseitigen Gehäusesegment und mit ihrem anderen Ende an einer ringförmigen Platte an, die förderabseitig der



Materialzufuhröffnung vorgesehen ist. Mit dieser Platte kann der Extruder auf einem Maschinengestell befestigt werden. Damit werden das Drehmoment und die Zugkräfte, die im Gehäuse bei der Bearbeitung des Materials auftreten, über diese Platte unter Umgehung des Gehäusesegments mit der Materialzufuhröffnung in das Maschinengestell geleitet. Damit greifen an dem Gehäusesegment mit der Materialzufuhröffnung keine nennenswerten Axial- und Torsionskräfte an. Es kann damit aus zwei mit axialem Abstand angeordneten Platten bestehen, zwischen denen eine dünne Wand, beispielsweise aus Blech, lösbar befestigt ist. Damit ist eine schnelle gründliche Reinigung der Schneckenelemente auf den Wellen im Einzugsbereich möglich, da sich das in diesem Bereich noch pulverförmige Material an den Schnecken häufig fest anlegt.

Vorzugsweise schließt sich an das Segment mit der Materialzufuhröffnung förderabseitig ein Segment mit einer sich förderabwärts verjüngenden trichterförmigen Innenwand an. Durch dieses trichterförmige Einzugssegment wird ein Materialring um die Welle gebildet, der zu einer gleichmäßigen Materialverteilung in dem Verfahrensraum führt. Das trichterförmige Einzugssegment kann sich in die Platte hinein erstrecken, an der die Zugstangen mit ihren Enden angreifen.

Während das segmentierte Gehäuse und der Kern radial und in Umfangsrichtung gegenüber einander fixiert sind, ist das Gehäuse gegenüber dem Kern axial beweglich ausgebildet, um Temperaturunterschiede zwischen Gehäuse und Kern zu kompensieren. Dazu kann das Gehäuse förderaufseitig von der Materialzufuhröffnung auf dem Kern axial verschiebbar gelagert sein.

Die Gehäusesegmente zwischen der Platte, die sich auf dem Maschinengestell abstützt, und der förderabseitigen Endplatte, bestehen normalerweise aus langen und kurzen Segmenten. Die langen Segmente sind mit der Heizung und mit den Kühlbohrungen versehen. Die kurzen Segmente dienen in erster Linie der Zu- und Abfuhr von Stoffen und sind deshalb mit Öffnungen zur Verbindung des Verfahrensraumes mit der äußeren Umgebung versehen.

Wie eingangs erwähnt, ist der höhere Energieumsatz im Zwickel für eine gleichmäßige und intensive Bearbeitung des Produktes von grundsätzlichem Vorteil. Zum Pressen des fertig bearbeiteten Stoffes durch eine Lochplatte, ein Sieb oder ähnliches am Produktaustrag ist oft besonders hoher Druck nötig. Wegen der nachfolgend oft relativ langen Verweildauer bei der Formgebung muss die Produkttemperatur so niedrig wie möglich sein. Da der Zwickel nur zur Homogenisierung, nicht aber zum Druckaufbau einen wesentlichen Beitrag leistet, ist er für den Austragsbereich erfindungsgemäß nicht unbedingt nötig. Indem nur die geeigneten Schnecken als Einwellen- oder Doppelschnecken bis zum Ende des Gehäuses geführt werden und die anderen vor dem Austragsbereich enden, ist diese Erkenntnis einfach nutzbar. Ein Zwölfwellenextruder hat 12 Eingriffszonen und so vierundzwanzig Zwickel. Endet jede dritte Schneckenwelle, also insgesamt vier Schnecken, vor dem Austragsbereich, entstehen vier Doppelschnecken mit vier Eingriffszonen oder acht Zwickel. Endet jede zweite Schnecke also sechs vor dem Austragsbereich, bleiben sechs Einwellenschnecken bis zum Ende des Gehäuses, und die Eingriffszonen bzw. Zwickel entfallen ganz. Eine Einschränkung des Fördervolumens dadurch ergibt sich nicht, da die Strangquerschnitte und ebenso die Anzahl der Stränge unverändert bleiben. Z.B. teilt ein Zwölfwellen-Ringextruder, der mit zweigängigen Schnecken besetzt

ist, das Produkt in zwölf Materialstränge, eine ebensolche Doppelschnecke teilt es in drei und ein Einwellenextruder in zwei Materialstränge auf. Bei vier Doppelschnecken und sechs Einwellenextruder sind das immer zwölf Materialstränge, die, während das Produkt im Verfahrensteil ist, aufgeteilt werden, wie beim Zwölfwellenextruder. Bei gleichen Betriebsbedingungen erreicht man im wesentlichen beim Einwellenextruder die niederste und beim Zwölfwellenextruder die höchste Materialaustritts-temperatur.

Da die Wellen, die vor dem Austragssegment enden, einem geringeren Druck ausgesetzt sind, können für diese Wellen auch kostengünstigere Axiallager eingesetzt werden.

Nachstehend ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Extruders anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch den Extruder;

Figur 2 bis 6 einen Querschnitt entlang der Linie II-II, III-III, IV-IV, V-V und VI-VI;

Figur 7 und 9 einen Querschnitt durch das Gehäusesegment im Flansch;

Figur 8 eine aufgerollte Darstellung der Kühlkanäle des Gehäusesegments nach Figur 7 und 9;

Figur 10 eine Teilansicht einer anderen Ausführungsform des Extruders im Längsschnitt;

Figur 11 einen Querschnitt entlang der Linie XII-XII in Figur 10 als Doppelschneckenaustrag; und

Figur 12 einen der Figur 11 entsprechenden Querschnitt für einen Einwellenaustrag.

Gemäß Figur 1 und Figur 2 bis 4 weist der Extruder in einem Gehäuse 1 einen Verfahrensraum 2 auf, der sich längs eines Kreises (Figur 2 bis 4) erstreckt. In dem Verfahrensraum 2 ist eine Vielzahl achsparalleler Wellen 3 angeordnet. Der Raum 2 erstreckt sich zwischen dem Gehäuse 1 und einem axialen Kern 4.

Der Verfahrensraum 2 ist an beiden Stirnseiten mit Endplatten 5, 6 verschlossen. Durch die förderaufseitige Endplatte 5 erstrecken sich die Wellen 3, die von einem in der Zeichnung nicht dargestellten Antriebsteil gleichsinnig angetrieben werden. In der förderabseitigen Endplatte 6 sind die Materialaustrittsöffnungen 7 vorgesehen.

Auf jeder Welle 3 ist drehfest eine Vielzahl von Schnecken- oder dergleichen Bearbeitungselementen 8 angeordnet. Gemäß Figur 2 bis 4 greifen die Schneckenelemente 8 benachbarter Wellen 3 kämmend mit geringem Spiel, also weitgehend dicht ineinander.

Das Gehäuse 1 ist an seiner Innenseite mit achsparallelen konkaven kreissegmentförmigen Längsvertiefungen 12 versehen, desgleichen weisen die Segmente 11 des Kerns 4 entsprechend ausgebildete achsparallele, konkave, kreissegmentförmige Längsvertiefungen 13 auf. Die Längsvertiefungen 12, 13, in die die Schneckenelemente 8 mit geringem Spiel, also weitgehend dicht eingreifen, dienen der Lagerung und Führung der Wellen 3. Zwischen zwei benachbarten Längsver-

tiefungen 12 bzw. 13 an der Innenseite des Gehäuses 1 bzw. an der Außenseite der Segmente 11 werden Zwickel 14, 15 gebildet, an denen das zu extrudierende Material von den Bearbeitungselementen 8 von einer Welle 3 zur nächsten Welle 3 übergeben wird.

Das Gehäuse 1 ist aus mehreren längeren ringförmigen Gehäusesegmenten 16 bis 19 und dazwischen angeordneten kürzeren ringförmigen Gehäusesegmenten 21, 22 zusammengesetzt. An das förderaufseitige Gehäusesegment 19 schließt sich eine ringförmige Platte 23 an, die auf einem nicht dargestellten Maschinengestell montiert ist.

In die Platte 23 ragt ein Zufuhrsegment 24 mit einer sich förderabseitig trichterförmig verjüngenden Innenwand. Daran schließt sich förderaufseitig ein Einfüllgehäusesegment 25 mit einer Materialzufuhröffnung 26 an, an dem die Endplatte 5 befestigt ist. Das Einfüllgehäuse 25 hat an der Unterseite eine Reinigungsöffnung, die mit einem Deckel 57 leicht zugänglich zu öffnen ist.

Die Segmente 16 bis 19 sind an ihrem Außenumfang mit je einer Elektroheizung 27 versehen. Ferner weist jedes Gehäusesegment 16 bis 19 an seinem dem Verfahrensraum 2 zugewandten Abschnitt um seinen Umfang verteilte miteinander verbundene, achsparallele Kühlbohrungen 28 auf, die von einem Kühlmittel durchströmt werden. Um die Elektroheizung 26 und den Kühlkreislauf 28 zu regeln, ist jedem Gehäusesegment 16 bis 19 eine nicht dargestellte Temperaturregeleinrichtung zugeordnet.

Der Kern 4 ist kühlbar und vorzugsweise mehrteilig ausgeführt. Der hohl gebohrte Dorn 9 trägt die Segmente 11, die über eine Keilverbindung drehfest positioniert angeordnet

sind. In dem Dorn 9 steckt ein gut passender Verteiler 99, der mit einer Axialbohrung 29 und einem spiralförmigen Außenkanal 31 versehen ist. An dem förderaufseitigen Ende ist der Verteiler 99 mit einem Kühlflüssigkeitszufluss 32 zu der Axialbohrung 29 und einem Kühlflüssigkeitsabfluss 33 von dem Außenkanal 31 versehen.

Der Kern 4 durchragt axial frei verschiebbar die förderaufseitige Endplatte 5 und weist auf dem freien Ende ein ringförmiges Segment 34 auf, das mit einer radialen Bohrung für den Kühlflüssigkeitszufluss 32 zur Axialbohrung 29 und dem Außenkanal 31 zum Kühlflüssigkeitsabfluss 33 führt.

Die kürzeren Segmente 21 und 22 und das lange förderabseitige Segment 16 sind mit sich vertikal nach oben erstreckenden radialen Öffnungen 38, 39, 40 versehen. Ferner weist das Segment 21 gemäß Figur 4 zwei seitliche, horizontal verlaufende radiale Öffnungen 41, 42 auf. Die sich nach oben erstreckende Öffnung 40 in dem Segment 16 und die seitlichen Öffnungen 41, 42 in dem Segment 21 sind durch Stopfen 43, 44, 45 verschlossen. Die Öffnung 39 in dem Segment 22 ist mit einem Einbau 46 mit einer Förderschnecke versehen.

Die Gehäusesegmente 16 bis 19, 21, 22 förderabwärts der Platte 23 werden mit Zugankern 48 unter Vorspannung dicht zusammengehalten. Gemäß Figur 4 sind in den Gehäusesegmenten vier Bohrungen 49 zur Aufnahme von vier Zugankern 48 vorgesehen. Die Zugstangen 48 greifen mit einem Ende an dem förderabseitigen Gehäusesegment 16 und mit ihren anderen Ende an der Platte 23 an. Dazu ist auf das förderabseitige Ende der Stange eine Mutter 51 geschraubt, die sich an dem Gehäusesegment 16 abstützt. An ihrem förderaufseitigen Ende ist auf die Zugstangen 48 eine weitere Mutter 52 in einer

Ausnehmung in der Platte 23 geschraubt, die von Spannschrauben 53 durchsetzt wird, die sich in der Ausnehmung 54 an der Platte 23 abstützen.

An der Endplatte 6 mit den Austrittsöffnungen 7 ist eine Platte 61 befestigt, die den nicht dargestellten Spritzkopf trägt. Mit 62 ist eine Aufhängung bezeichnet, um den Spritzkopf abnehmen zu können. Durch die in der Endplatte 6 vorgesehenen Muttern 37 wird der Kern 4 gegenüber dem Gehäuse 1 axial, radial und in Umfangsrichtung fixiert. Mit Schraubbolzen 65 werden die Endplatte 5, das Einfüllgehäuse 25 mit der Materialzufuhröffnung 26 und das Zuführgehäuse 24 mit der trichterförmigen Innenwand an der Platte 23 befestigt. Auf die Zugstangen 48 sind hülsenförmige Füllstücke 63 gesteckt (Figur 5). Die Ausnehmungen 64 an den Stirnflächen der Verschleißsegmente 11 erleichtern es, diese vom Dorn 9 abzuziehen.

Die Gehäuse 16 bis 19 haben jeweils getrennte Kühl- und Heizkreisläufe. Figur 7 und 9 zeigen den Querschnitt durch eines dieser Gehäuse. Dabei ist das Gehäuse selbst für Flanschausführung gezeichnet, es kann aber auch bei vollem äußeren Querschnitt mit Zuganker ausgeführt sein. Ein verschleißfester Stahl zeichnet sich durch eine große Härte aus und ist deshalb auf der produkt benetzten Innenseite des Gehäuses erforderlich. Dieses Material kann entweder pulvermetallurgisch hergestellt und unter Druck und Temperatur aufgesintert sein oder es ist ein eigener Innenkörper hergestellt worden, der in den umgebenden eigentlichen Gehäuse eingeschrumpft und/oder geklebt wird. Das äußere Gehäuse ist ein weicherer zäher und hier erfindungsgemäß nicht notwendigerweise schweißbarer Stahl, in dem die achsparallelen Kühlbohrungen 1 bis 12 eingebracht sind. Die Bohrungen C-F-I-L sind für die Passstifte oder die Zuganker

vorgesehen und die stirnseitigen Gewindebohrungen B-D-G-K dienen zum Bohren der internen Verbindungen zwischen zwei benachbarten peripheren Kühlbohrungen 1-2, 5-6, 8-9 und 10-11. Es ergeben sich so vier intern verknüpfte Kühlkreisläufe 1-2-3, 4-5-6, 7-8-9, 10-11-12, die über äußere Verbindungen zu verknüpfen sind, wie z.B. über die Brücken B-C und H-J. Das übliche Verschweißen der Verbindungen zwischen den Kühlbohrungen 1 bis 12 ist nur mit getrennt hergestellten Innenkörpern möglich, da sonst bei aufgebracht innerer Verschleißschicht diese partiell zerstört und das ganze Gehäuse unbrauchbar würde.

Bei der Ausführungsform nach Figur 1 bis 6 wird der Austrag des Extruders durch den Abschnitt mit dem Gehäusesegment 16 gebildet, wobei sich sämtliche zwölf Schnecken 3 (vgl. Figur 4) bis zur Endplatte 6 erstrecken. Demgegenüber ist nach der Ausführungsform nach Figur 10 und 11 ein spezielles Austragssegment 85 vorgesehen, wobei sich zwei benachbarte Wellen 3 durch entsprechende Bohrungen im Austragssegment 85 bis zur Endplatte 6 erstrecken, während die beiden benachbarten Wellen 3, von denen eine in Figur 1 zu sehen ist, ebenso wie der Kern 4 an dem Austragssegment 85 enden. D.h. jede dritte der zwölf Wellen 3 gemäß Figur 4 erstreckt sich nur bis zum Austragssegment 85. Damit werden aus den zwölf Wellen 3, die der Extruder nach Figur 4 aufweist, im Austragssegment 85 vier Doppelwellen 86 gebildet, wie aus Figur 11 ersichtlich.

Der Kern 4 ist mit dem Austragssegment 85 mit einer Schraube 87 axial verbunden und radial verdrehsicher fixiert. In Figur 10 und 11 ist das Austragssegment 85 einstückig dargestellt, es kann jedoch auch mehrteilig aufgebaut sein. So kann sich beispielsweise der Kern auch in oder durch das Austragssegment 85 erstrecken.



Das Austragssegment 85 ist in gleicher Weise wie die Gehäusessegmente 16, 17, usw., am Außenumfang mit einer Heizung 27 versehen, ferner mit Kühlbohrungen 28, die in gleicher Weise ausgebildet sind, wie die vorstehend beschriebenden Kühlbohrungen 28 in den Gehäusessegmenten 16 bis 19.

Die Ausführungsform nach Figur 12 unterscheidet sich von der nach Figur 11 im wesentlichen dadurch, dass der Produktaustrag nicht durch vier Doppelschnecken 86 sondern durch sechs Einzelschnecken 3 bewerkstelligt wird, da jede zweite Einzelschnecke 3 vor dem Austragssegment 85 endet. Auch ist es möglich, in dem Austragssegment 85 sowohl Doppelschnecken wie Einzelschnecken vorzusehen.

### Patentansprüche

1. Extruder mit mehreren in einem Verfahrensraum zwischen einem Gehäuse und einem Kern längs eines Kreises mit gleichem Zentriwinkelabstand angeordneten achsparallelen, gleichsinnig umlaufenden Wellen, die mit Bearbeitungselementen bestückt sind, mit denen benachbarte Wellen ineinander greifen, wobei an der Innenseite des Gehäuses und der Außenseite des Kerns achsparallele kreissegmentförmige Längsvertiefungen zur Aufnahme der Wellen vorgesehen sind, das Gehäuse aus Gehäusesegmenten zusammengesetzt ist, von denen wenigstens eines mit einer Heizung versehen ist, das Gehäusesegment am förderaufseitigen Ende eine Materialzufuhröffnung aufweist und am förderabseitigen Ende der Austrag vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (4) nach außen führende mit einer Kühlflüssigkeit durchströmbare Kühlkanäle aufweist, dass wenigstens ein mit einer Heizung (27) versehenes Gehäusesegment (16 bis 19) einen Kühlkreislauf mit von einer Kühlflüssigkeit durchströmbaren achsparallelen, in Umfangsrichtung verteilten, miteinander verbundenen Kühlbohrungen (28) an dem dem Verfahrensraum (2) zugewandten Abschnitt des Gehäusesegments (16 bis 19) aufweist, und dem wenigstens einem Gehäusesegment (16 bis 19) eine Temperaturregeleinrichtung zur Regelung der Heizung (27) und des Durchflusses der Kühlflüssigkeit durch die Kühlbohrungen (28) zugeordnet ist.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlkanäle im Kern (4) durch eine Axi-

albohrung (29) und einen spiralförmig um die Axialbohrung (29) angeordneten Außenkanal (31) gebildet werden und das Kühlmittel am förderabseitigen Ende zugeführt wird und in Richtung zum förderaufseitigen Ende strömt.

3. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrensraum (2) am förderaufseitigen und am förderabseitigen Ende jeweils mit einer Endplatte (5, 6) verschlossen ist.
4. Extruder nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern (4) die förderaufseitige Endplatte (5) durchragt und der Kühlflüssigkeitszufluss (32) und der Kühlflüssigkeitsabfluss (33) an dem aus der förderaufseitigen Endplatte (5) ragenden Ende des Kerns (5) vorgesehen sind.
5. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlflüssigkeitszufluss (32) und -abfluss (33) durch radiale Bohrungen in einem Segment (34) gebildet wird, das auf dem aus der förderaufseitigen Endplatte (5) ragenden Ende des Kerns (4) angeordnet ist.
6. Extruder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkanal (31) durch eine spiralförmige Nut am Außenumfang des Verteilers (99) gebildet und durch einen Dorn (9) verschlossen ist.
7. Extruder nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Endplatte (5) hülsenförmige Segmente (11) zur Bildung der achsparallelen kreissegmentförmigen Längsvertiefungen (13) angeordnet sind.

8. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Gehäusesegment (16, 21, 22) mindestens eine sich horizontal und/oder vertikal erstreckende, radiale Öffnung (38 bis 42) zur Verbindung des Verfahrensraumes (2) mit der äußeren Umgebung aufweist.
9. Extruder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (38 bis 42) mit festen oder bewegten Einbauten (46) zur Zufuhr oder Abfuhr von Stoffen versehen ist.
10. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Gehäusesegmente (16 bis 19, 21, 22) mit Zugankern (48) unter Vorspannung dicht zusammengehalten wird.
11. Extruder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens drei, vorzugsweise vier Zuganker (48) vorgesehen sind.
12. Extruder nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Positionierung der Gehäusesegmente (16 bis 19, 21, 22) durch die Zuganker (48) erfolgt.
13. Extruder nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Zugankern (48) hülsenförmige Füllstücke (63) vorgesehen sind.
14. Extruder nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuganker (48) mit einem Ende an dem förderabseitigen Gehäusesegment (16) und mit

ihrem anderen Ende an einer Platte (23) angreifen, die förderabseitig des Segments (25) mit der Materialzufuhröffnung (26) vorgesehen ist.

15. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich an das Segment (25) mit der Materialzufuhröffnung (26) förderabwärts ein Segment (24) mit einer sich förderabwärts verjüngenden trichterförmigen Innenwand anschließt.
16. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) und der Kern (4) gegeneinander einseitig axial beweglich ausgebildet sind.
17. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrag durch ein Austragssegment (85) gebildet wird, wobei sich jeweils zwei benachbarte Wellen (3) als Doppelwellen (86) in das Austragssegment (85) und die beiden den Doppelwellen (86) benachbarten Wellen (3) nur bis zum Austragssegment (85) erstrecken.
18. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrag durch ein Austragssegment (85) gebildet wird, wobei sich jede zweite Welle (3) in das Austragssegment (85) erstreckt und die übrigen Wellen (3) an dem Austragssegment (85) enden.
19. Extruder nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Austragssegment (85) am Außenumfang mit einer Heizung (27) und/oder Kühlbohrungen (28) versehen ist, welche den

Kühlbohrungen (28) der Gehäusesegmente (16 bis 19) entsprechen.

20. Extruder nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Austragssegment (85) an dem Kern (4) befestigt ist.

21. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäusesegment (16 bis 19) an der Innenseite durch ein pulvermetallurgisch hergestelltes Material gebildet wird und/oder einen eigenen Innenkörper aufweist.

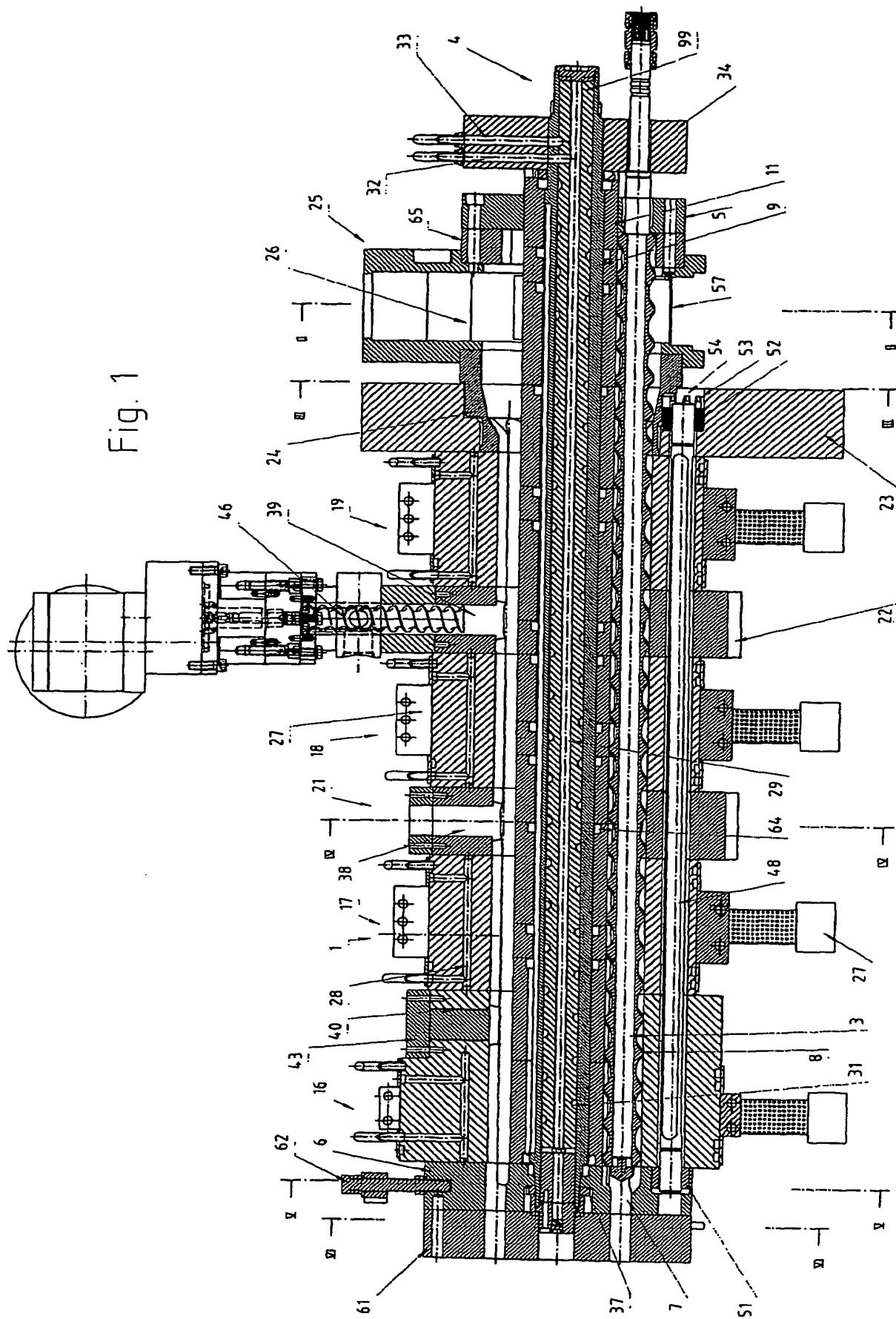


Fig. 2

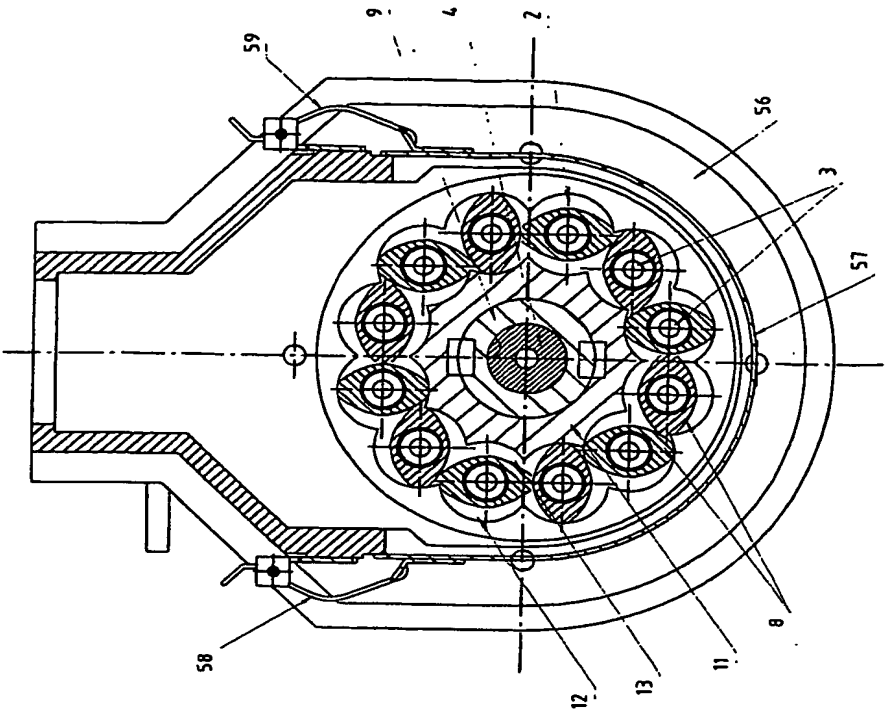


Fig. 3

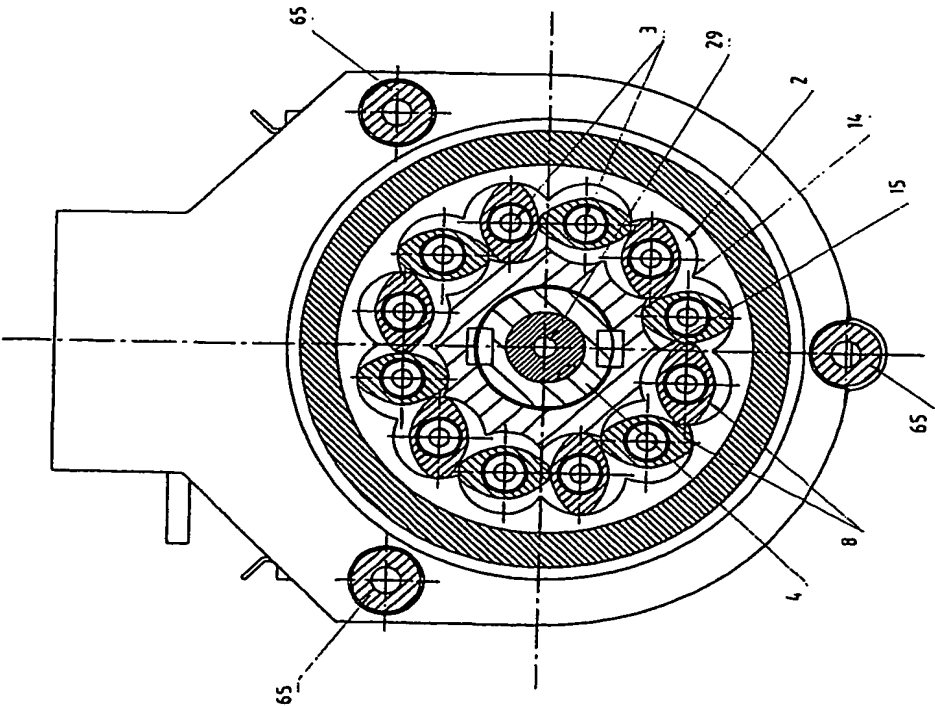
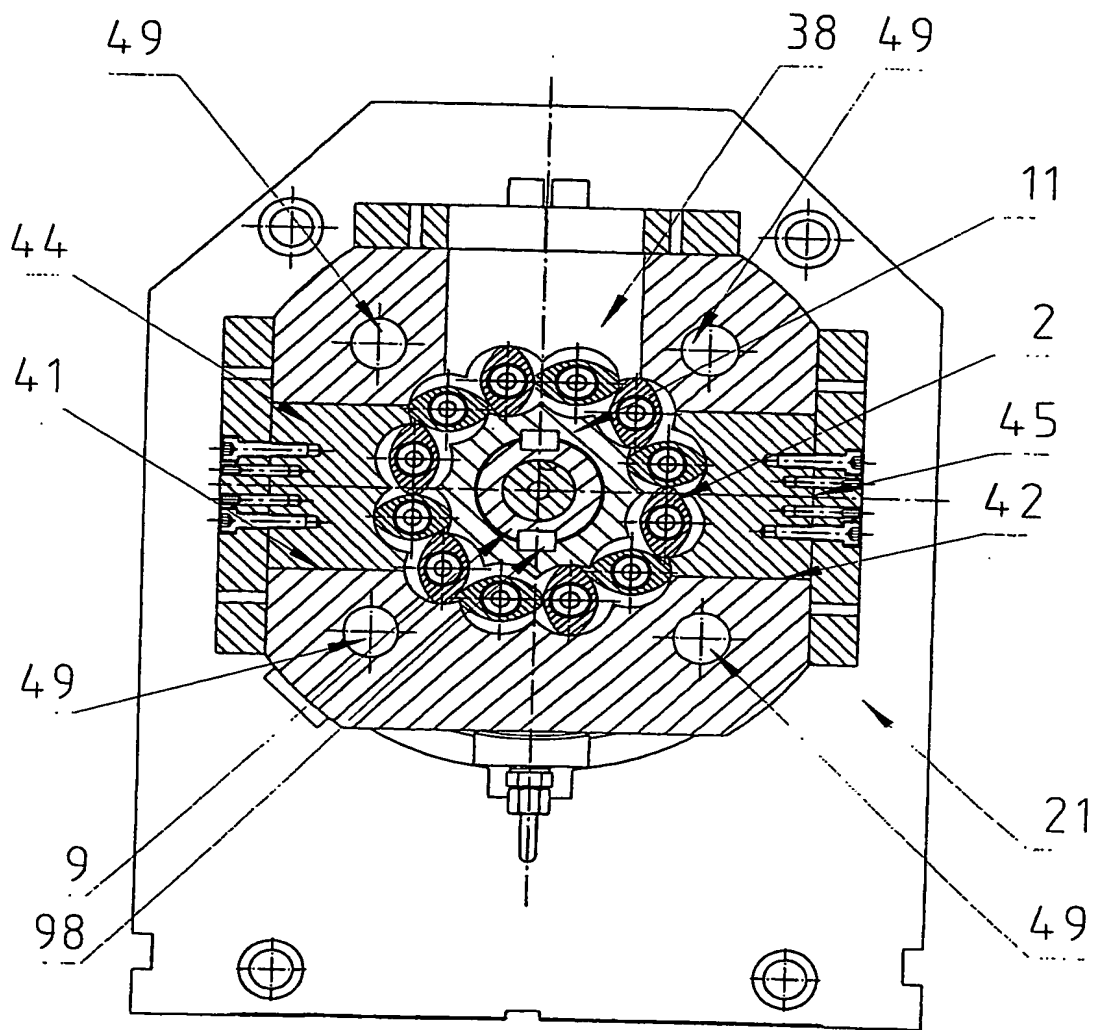
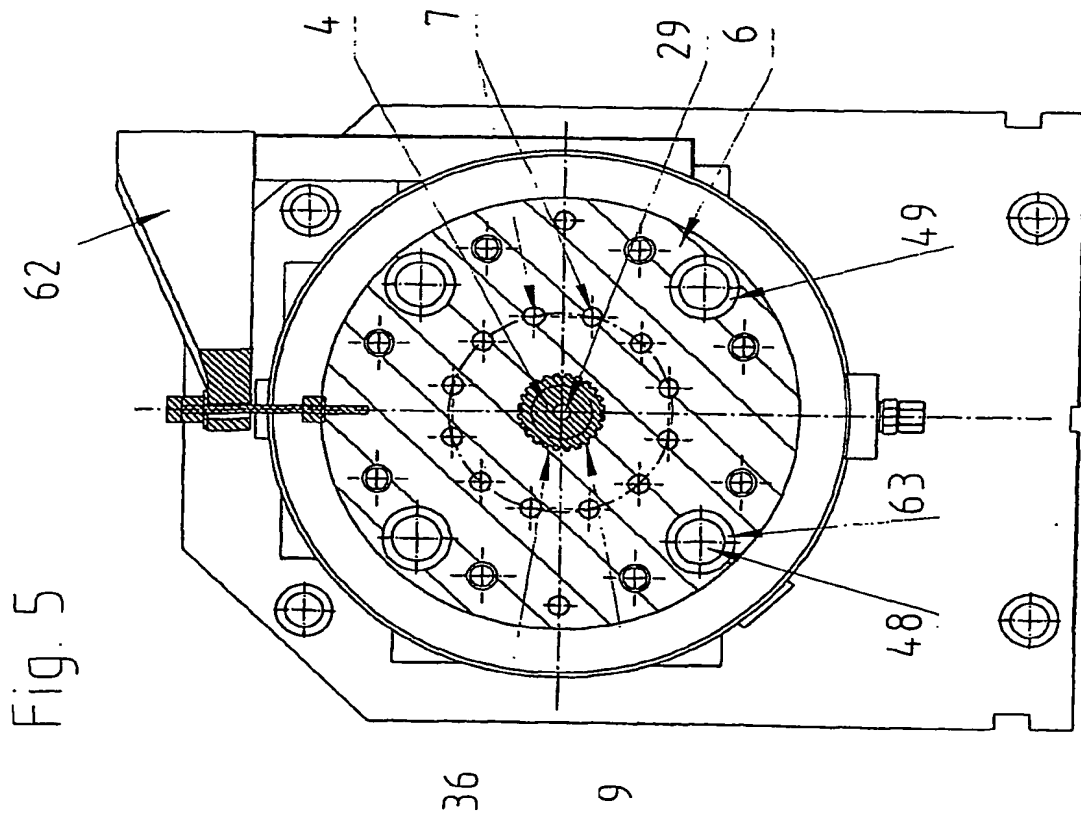
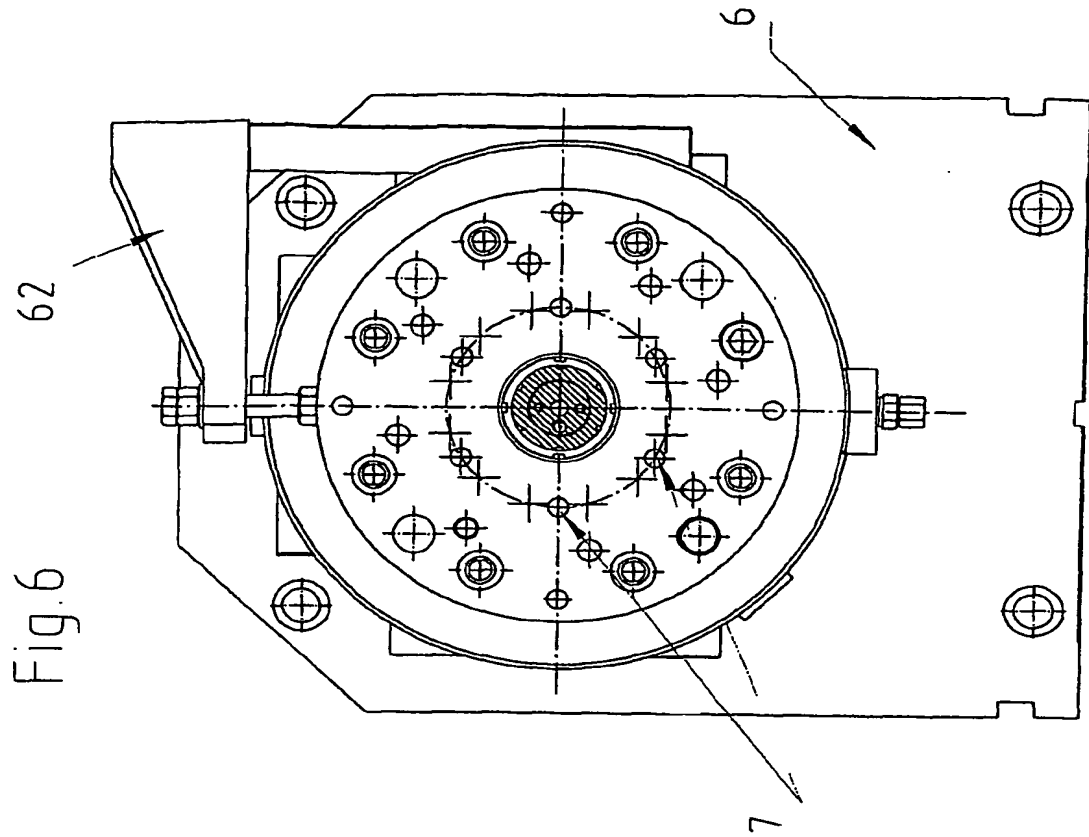




Fig. 4







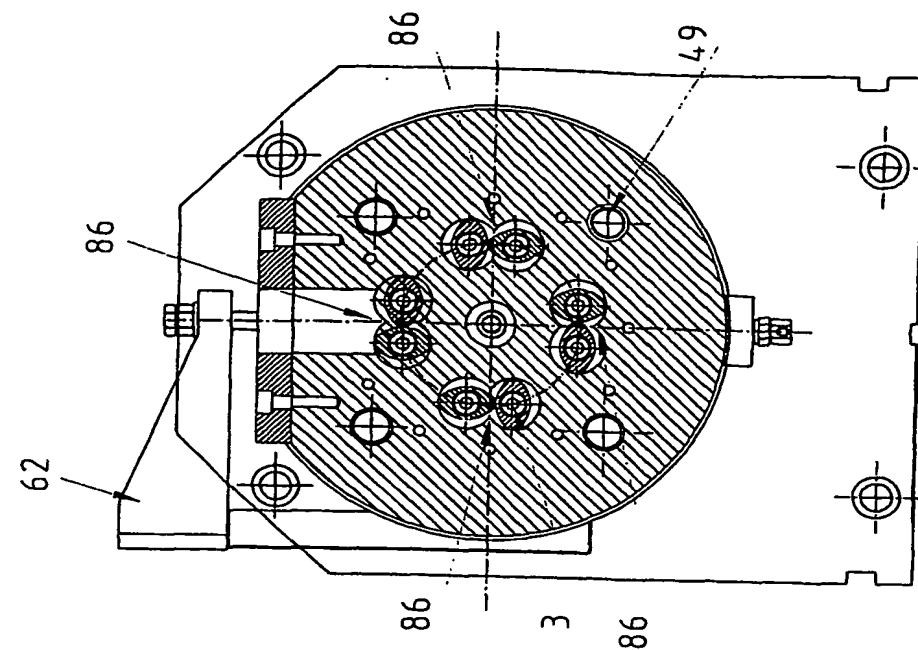


Fig. 11

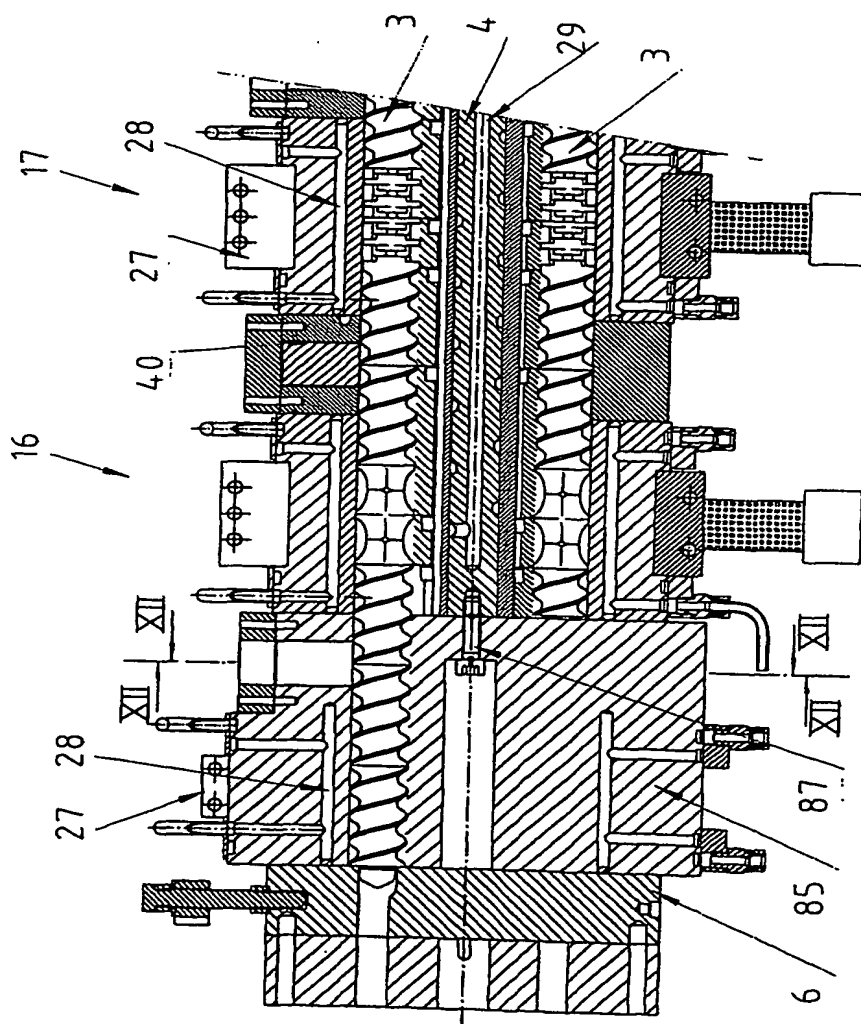


Fig. 10

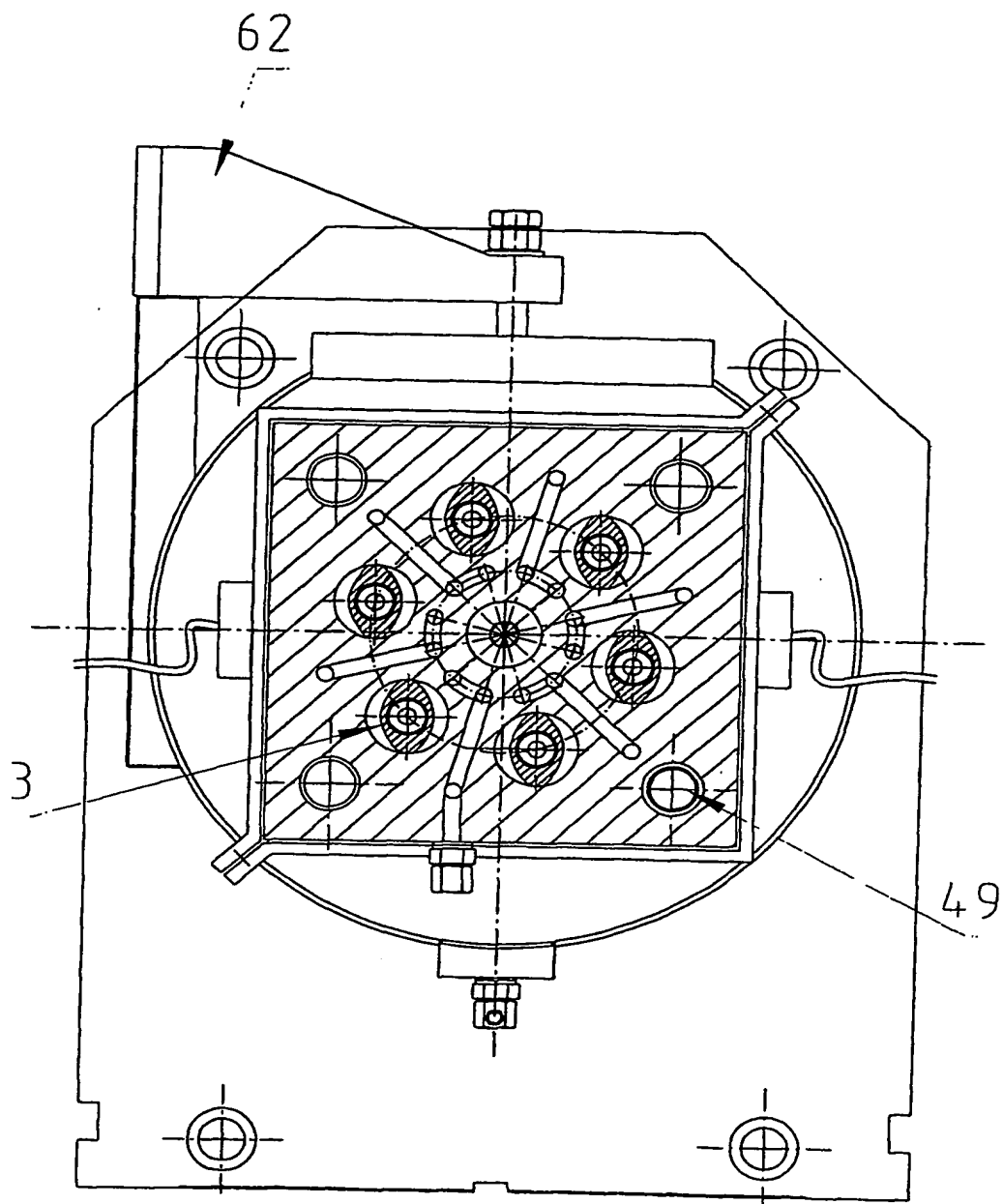


Fig. 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/002867

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C47/82 B29C47/84 B29C47/42 B29B7/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B29B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 836 682 A (BLACH JOSEF) 17 November 1998 (1998-11-17) the whole document	1-21
X	DE 37 12 749 C (HERMANN BERSTORFF MASCHB GMBH) 7 July 1988 (1988-07-07) the whole document	1-21
A	WO 02/30652 A (INNEREBNER FEDERICO ; STURM ACHIM PHILIPP (CH); BUEHLER AG (CH)) 18 April 2002 (2002-04-18) page 13, line 1 - page 13, line 7; figures 1,5 ----- -/-	1-21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2004

Date of mailing of the international search report

13/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lorente Munoz, N

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002867

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97/31767 A (FRITSCH ROSEMARIE J ; FRITSCH RUDOLF P (DE)) 4 September 1997 (1997-09-04) page 33, paragraph 4 - page 34, paragraph 1; figures -----	1-21
A	DE 44 33 487 A (RUST & MITSCHKE ENTEX) 21 March 1996 (1996-03-21) column 4, line 15 - column 4, line 34; figure 2 -----	1-21
A	DE 198 07 089 A (RUST & MITSCHKE ENTEX) 26 August 1999 (1999-08-26) column 3, line 22 - column 3, line 31; figure 1 -----	1-21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/002867

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5836682	A	17-11-1998	DE 19604228 C1 DE 19622582 A1 AT 181867 T DE 59700243 D1 EP 0788867 A1 JP 9327619 A	11-09-1997 07-08-1997 15-07-1999 12-08-1999 13-08-1997 22-12-1997
DE 3712749	C	07-07-1988	DE 3712749 C1 GB 2204524 A IT 1216670 B JP 63278818 A	07-07-1988 16-11-1988 08-03-1990 16-11-1988
WO 0230652	A	18-04-2002	DE 10050295 A1 AU 5814401 A WO 0230652 A1 EP 1324869 A1 JP 2004509793 T US 2004094862 A1	11-04-2002 22-04-2002 18-04-2002 09-07-2003 02-04-2004 20-05-2004
WO 9731767	A	04-09-1997	DE 19607661 C1 DE 19607663 A1 DE 19607664 A1 DE 19607666 C1 WO 9731767 A2 JP 2000505377 T	10-07-1997 04-09-1997 18-09-1997 10-07-1997 04-09-1997 09-05-2000
DE 4433487	A	21-03-1996	DE 4433487 A1 DE 9421955 U1	21-03-1996 07-05-1997
DE 19807089	A	26-08-1999	DE 19807089 A1	26-08-1999



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002867

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C47/82 B29C47/84 B29C47/42 B29B7/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B29B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 836 682 A (BLACH JOSEF) 17. November 1998 (1998-11-17) das ganze Dokument	1-21
X	DE 37 12 749 C (HERMANN BERSTORFF MASCHB GMBH) 7. Juli 1988 (1988-07-07) das ganze Dokument	1-21
A	WO 02/30652 A (INNEREBNER FEDERICO ; STURM ACHIM PHILIPP (CH); BUEHLER AG (CH)) 18. April 2002 (2002-04-18) Seite 13, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 7; Abbildungen 1,5	1-21

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Juli 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

13/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lorente Munoz, N

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002867

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97/31767 A (FRITSCH ROSEMARIE J ; FRITSCH RUDOLF P (DE)) 4. September 1997 (1997-09-04) Seite 33, Absatz 4 - Seite 34, Absatz 1; Abbildungen -----	1-21
A	DE 44 33 487 A (RUST & MITSCHKE ENTEX) 21. März 1996 (1996-03-21) Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 34; Abbildung 2 -----	1-21
A	DE 198 07 089 A (RUST & MITSCHKE ENTEX) 26. August 1999 (1999-08-26) Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 31; Abbildung 1 -----	1-21

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002867

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5836682	A	17-11-1998	DE 19604228 C1	11-09-1997
			DE 19622582 A1	07-08-1997
			AT 181867 T	15-07-1999
			DE 59700243 D1	12-08-1999
			EP 0788867 A1	13-08-1997
			JP 9327619 A	22-12-1997
DE 3712749	C	07-07-1988	DE 3712749 C1	07-07-1988
			GB 2204524 A	16-11-1988
			IT 1216670 B	08-03-1990
			JP 63278818 A	16-11-1988
WO 0230652	A	18-04-2002	DE 10050295 A1	11-04-2002
			AU 5814401 A	22-04-2002
			WO 0230652 A1	18-04-2002
			EP 1324869 A1	09-07-2003
			JP 2004509793 T	02-04-2004
			US 2004094862 A1	20-05-2004
WO 9731767	A	04-09-1997	DE 19607661 C1	10-07-1997
			DE 19607663 A1	04-09-1997
			DE 19607664 A1	18-09-1997
			DE 19607666 C1	10-07-1997
			WO 9731767 A2	04-09-1997
			JP 2000505377 T	09-05-2000
DE 4433487	A	21-03-1996	DE 4433487 A1	21-03-1996
			DE 9421955 U1	07-05-1997
DE 19807089	A	26-08-1999	DE 19807089 A1	26-08-1999